

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-342324

(43)公開日 平成6年(1994)12月13日

(51)Int.Cl.
G 0 6 F 1/26

識別記号 庁内整理番号
7165-5B

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 1/00

3 3 4 C

審査請求 有 請求項の数11 FD (全10頁)

(21)出願番号 特願平3-348507

(22)出願日 平成3年(1991)12月6日

(31)優先権主張番号 655572

(32)優先日 1991年2月13日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州

アーモンク(番地なし)

(72)発明者 テリイ・ドウェイン・アクマン

アメリカ合衆国55801、ミネソタ州エヌ・

ダヴリュー・ローチエスター、ピラ・ロード、4109番地

(74)代理人 弁理士 頃宮 孝一(外1名)

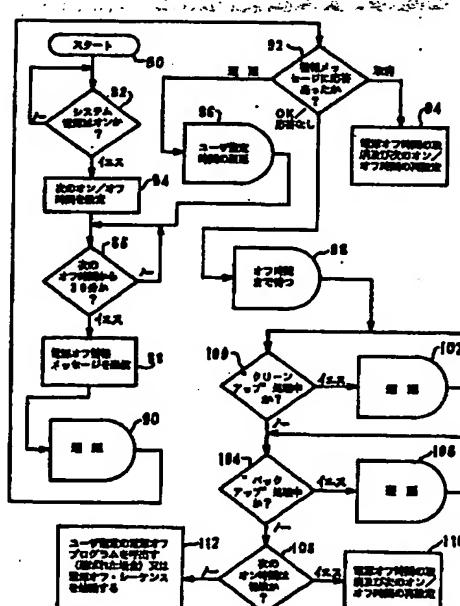
最終頁に続く

(54)【発明の名称】データ処理システムの自動電源除去方法及び装置

(57)【要約】

【目的】データ処理システムの自動電源除去方式において、要求したすべての終結動作を完了した後においてのみ、自動電源オフ・シーケンスを作動するようにして、異常による電源オフ状態に対してもシステムの正常な終結動作の完了を図る。

【構成】データ処理システムに対する計画オン及びオフ時間を記憶し(84)、各計画オフ時間の前にデータ処理システム内の各ユーザに対し自動的に警報メッセージを送信し(88)、各ユーザから警報メッセージに応答して計画電源オフの延期又は取消をリクエストすることができ(92, 94, 96)、ユーザからの取消要求がない場合、要求した遅延の後(98)終結動作を行い(100~106)、その後のパワー・ダウン・シーケンスを保証するため意図した電源除去後の所定時間内に計画システム・オン時間がないことを確認する(108)各工程からなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 データ処理システムに対する計画オン及びオフ時間を前記データ処理システム内に記憶し、前記データ処理システムに対する各計画オフ時間の前に該データ処理システム内の各ユーザーに対し自動的に警報メッセージを送信し、前記計画オフ時間において、前記警報メッセージに対するユーザーからの応答がない場合前記データ処理システムの電源を自動的に除去する各工程から成り、データ処理システムにおいて該データ処理システムから自動的に電源を除去する方法。

【請求項2】 前記警報メッセージに応答して発生したユーザーからの延期リクエストに応答して選ばれた期間前記データ処理システムからの電源の除去を自動的に延期する工程を含む請求項1記載のデータ処理システムにおいて該データ処理システムから自動的に電源を除去する方法。

【請求項3】 前記警報メッセージに応答して発生したユーザーからの取消しリクエストに応答して前記データ処理システムからの電源の除去を取消す工程を含む請求項1記載のデータ処理システムにおいて該データ処理システムから自動的に電源を除去する方法。

【請求項4】 前記データ処理システムからの企図した電源の除去に続く所定の時間内に存在する前記データ処理システムに対する計画オン時間に応答して前記データ処理システムからの電源の除去を取消す工程を含む請求項2記載のデータ処理システムにおいて該データ処理システムから自動的に電源を除去する方法。

【請求項5】 選ばれた期間前記データ処理システムからの電源の除去の延期のため計画オン時間の無視通過に応答して前記データ処理システムからの電源の除去を取消す工程を含む請求項2記載のデータ処理システムにおいて該データ処理システムから自動的に電源を除去する方法。

【請求項6】 前記計画オフ時間において、前記警報メッセージに対するユーザーからの応答がない場合前記データ処理システムから自動的に電源を除去する前記工程は前記データ処理システムからの電源の除去の前に前記データ処理システム内で終結動作を自動的に開始し終了する工程を含む請求項1記載のデータ処理システムにおいて該データ処理システムから自動的に電源を除去する方法。

【請求項7】 少くとも1ユーザーに指定した事象の発生まで前記データ処理システムからの電源の除去を延期する工程を含む請求項1記載のデータ処理システムにおいて該データ処理システムから自動的に電源を除去する方法。

【請求項8】 データ処理システムに対する計画オン及びオフ時間を記憶する記憶手段と、前記データ処理システムに対する各計画オフ時間の前に

前記データ処理システム内で各ユーザーに対し自動的に警報メッセージを伝送する通信手段と、前記警報メッセージに対しユーザーから応答がない場合前記計画オフ時間において前記データ処理システムから自動的に電源を除去する電源制御手段とから成り、複数の登録ユーザーを有するデータ処理システムに使用する電源管理システム。

【請求項9】 前記電源制御手段は前記警報メッセージに応答して発生したユーザーからの延期リクエストに応答して選ばれた期間前記データ処理システムからの電源の除去を自動的に延期する延期制御手段を含む請求項8記載の複数の登録ユーザーを有するデータ処理システムに使用する電源管理システム。

【請求項10】 前記電源制御手段は更に前記警報メッセージに応答して発生したユーザーからの取消リクエストに応答して前記データ処理システムからの電源の除去を取消す手段を含む請求項8記載の複数の登録ユーザーを有するデータ処理システムに使用する電源管理システム。

【請求項11】 前記電源制御手段は更に前記データ処理システムからの企図した電源の除去に続く所定の時間内に存在する計画オン時間に応答して前記データ処理システムからの電源の除去を取消す手段を含む請求項9記載の複数の登録ユーザーを有するデータ処理システムに使用する電源管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は全体としてデータ処理システム用電源管理システムに関し、特にデータ処理システムにおける電源の自動除去を可能にする電源管理システムに関する。なお、本発明は特に所定数の条件に合致した後にのみデータ処理システムからの電源の自動除去を可能にする方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近の複雑なコンピュータ・システムは、普通、選ばれたコマンドの発行により電源オフされる。典型的に、システム・オペレータは重いシステム・ロードが存在しているような場合には、すべての作業が完了するまでにそのようなコマンドを挿入することによって電源オフ・シーケンスを始動させなければならない。その結果、多くの人々は、オペレータが手動でシステムの電源を除去するのではなく、電源オンしたデータ処理システムから常時離れうるような簡単且つ安価な手段を得ようとしてきた。

【0003】 ニューヨーク州アーモンク所在のインターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレイション製の中型コンピュータAS/400のような多くの近代的コンピュータ・システムは走行中のすべてのアプリケーションを完了するまで電源の除去を延期するように企図した制御オプションを含むパワー・ダウン・システム・コマンドを使用している。その上、多くの近代的コン

ピュータ製品は選ばれた将来時点において、オペレータがいかなるコマンドをも始動することができるジョブ・スケジューラ又は作業計画表を有している。かかるジョブ・スケジューラを使用することによりシステム・オペレータは所定の時間にパワー・ダウン・システム・コマンドが走行するようシステムをプログラムすることができる。

【0004】しかし、かかるシステムにおいては、パワー・ダウン・システム・コマンドの制御オプションがデータ処理システムからの電源の除去に完全に失敗するかもしないという問題が内在するかもしれない。すなわち、制御オプションが選ばれた場合、システム内でアクティブであるすべてのアプリケーションを完了するときまで電源の除去を起動しないかもしれない。制御された電源オフの起動をチェックしないか、又は受信メッセージCLコマンドを使用するあるソフトウェア・アプリケーションは決して終了しないため、異常状態が発生するかもしれない。その上、非制御オプションの動作モードにおいては、パワー・ダウン・システム・コマンドがシステムを異常終了させてしまい、処理を完了していないので、システムのアプリケーションを正しい状態に戻すため余分な時間を消費するような結果となるかもしれない。

【0005】ジョブ・スケジューラ方式を使用してコンピュータ・システムからの電源の自動除去を実現する際における1つの試みは、「コンピュータ・システム用自動オペレーション制御システム」と称し、三菱電気コーポレーションに譲渡された日本特許公開第01-9512号に記載されている。そこに記載のシステムはコンピュータ・システム内に記憶され、該コンピュータ・システム用のオペレーション・スケジュールに従って設定された電源本数及び電源オフ情報を含むカレンダ・ファイルを含む。そこで、電源はオペレータによる入力を必要とせず、コンピュータ・システムに自動的に接続され、除去又は遮断される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のシステムにおいては、電源の供給を自動的に制御し、現在の動作が厳しいスケジュール通りには達成できないかもしないということを知ったデータ処理システムに対し、電源を自動的に制御して除去する方法を利用する必要があることは明らかである。そして、データ処理システムから電源を除去する前に選ばれた条件に合致したということをオペレータが確認することができ、直ぐにはシステムで選ばれた作動中のアプリケーションを終了させず、電源を除去する前に、まず“クリーンアップ”又は“バックアップ”的な終結動作を完了させるというような柔軟性を有するシステムの出現が要求されていた。

【0007】従って、本発明の目的は改良したデータ処

理システム用電源管理システムを提供することである。本発明の他の目的はデータ処理システムからの電源の自動除去を可能にする改良したデータ処理システム用電源管理システムを提供することである。

【0008】本発明の更に他の目的は所定数の条件に合致した後にのみデータ処理システムからの電源の自動除去を可能にする改良した方法及び装置を提供することである。

【0009】

10 【課題を解決するための手段】本発明は上記の課題を解決するため、データ処理システムのオペレーションの制御されない終了を避けるため、該データ処理システムからの電源除去の自動制御を可能にする方法及び装置を提供する。計画したシステム・オン及びオフ時間はデータ処理システムのメモリーに記憶される。各予定した計画電源オフ時間前の所定の時間において、該システム内のすべてのユーザに対し自動的に警報メッセージが送信される。そこで、各ユーザは選ばれた電源オフの延期又は取消等をリクエストすることができる。

20 20 【0010】取消リクエストがなく、リクエストされた延期期間経過後、データ処理システムは“クリーンアップ”又は“バックアップ”動作のような終結動作を自動的に開始し終了する。その後、パワー・ダウン・シーケンスの完了のために十分な時間を使用しうるかどうか確認するため、意図した電源の除去後所定の期間以内に、計画システム・オン時間が発生しないことを保証するよう確認が行われる。本発明の一実施例においては、電源除去が可能になる前に追加した条件に合致するということを保証するため、ユーザ指定による追加の電源オフ・プログラムを選択することができる。

【0011】

30 【実施例】以下、添付図面図1乃至図4に基づき本発明の一実施例を詳細に説明する。図1を参照すると、それは本発明の実施に利用することができるデータ処理システムの模式図である。図に示すように、データ処理システム10はニューヨーク州アーモンク所在のインターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション製のモデルAS/400中型コンピュータのような中型コンピュータ12を含むことが望ましい。中型コンピュータ12には、トーケン・リング・ネットワーク又は構内情報通信網(LAN)24を利用する中型コンピュータ12に接続されている複数のパーソナル・コンピュータ14が接続される。

40 40 【0012】又、中型コンピュータ12にはエミュレーション・アダプタ26のような複数の追加のコンピュータ又は端末機が接続される。エミュレーション・アダプタ26はニューヨーク州アーモンクのインターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション製のモデル3279エミュレータ・アダプタを使用して実現することができる。同様にして、ディスプレイ・ステーショ

ン28及びASCII端末機30も中型コンピュータ12に接続することができる。かくして、データ処理システム10は図1に示すような方法により、少くとも1つの中型又はメインフレーム・コンピュータと共に、そこに接続された複数のパーソナル・コンピュータ、ワーク・ステーション、又は端末機などを含むことが好ましい。

【0013】図2を参照すると、それは図1のデータ処理システム10内に記憶することができる複数の予定した計画システム・オン及びオフ時間を示すコンピュータ・メニュー・ディスプレイ32を示す図である。

【0014】図に示すように、コンピュータ・メニュー・ディスプレイ32はデータ処理システム10に関する情報を組立てディスプレイするに利用することができる複数の欄(列)を含むことが好ましい。本実施例における日付欄34はデータ処理システム10のオペレーション中に発生するかもしれない各日付の表示に使用することができる。更に、曜日欄36は電源オン及び電源オフの計画表中に週末及び休日があるかもしれないような日付欄34に列挙した各日に対する週の曜日を示すよう提供され、使用される。

【0015】次に、日付欄34及び曜日欄36に対する記入の中に電源オン欄38及び電源オフ欄40内に対する記入が含まれる。かくして、データ処理システム10が動作する各日に対し、多数の電源オン及び電源オフ時間を記憶することができる。それに加え、説明欄42はデータ処理システム10がリストされた期間中付勢される目的を文の形で表示するために使用することができる。

【0016】かくして、コンピュータ・メニュー・ディスプレイ32に描かれているようなコンピュータ・メニュー・ディスプレイを提供することによって、当業者はそれを理解することができ、本発明の方法及び装置によって、データ処理システム10のための動作時間を表示するスケジュールの各ユーザによる迅速且つ効率的なアクセスを可能にする。

【0017】図3は、データ処理システム10のために計画システム・オン及びオフ時間を変更することができる十分な権限を有する者によってそれを行う方法を例示したコンピュータ・メニュー・ディスプレイ50を示す図である。上記同様、コンピュータ・メニュー・ディスプレイ50は日付欄52と、曜日欄54と、電源オン欄56と、電源オフ欄58と、説明欄60とを含むことが好ましい。図3のコンピュータ・メニュー・ディスプレイ50を使用することにより、当業者は簡単且つ効率的な方法でオペレーション又はスケジュールの変化に適合するよう、データ処理システム10内に記憶されている計画電源オン及びオフ時間を変更することができるということを知ることができる。

【0018】最後に、図4は本発明に従い、自動的に電

源を除去する方法を例示したハイ・レベル流れ図を示す。図示のように、処理はブロック80から開始して後、ブロック82へ進み、データ処理システム10が電源オンされたかどうかの確認を行うことを示す。電源オンされていなければ、システムが電源オンされるまで単に処理を繰返す。データ処理システム10は電源オンしたことを確認した後、ブロック82に示すようにブロック84へ進み、そこでブロック84は、図2において前述した記憶された時間のよう、データ処理システム10に記憶されているオン及びオフ時間のシーケンスにおける次のオン及びオフ時間の設定を行うことを示す。

【0019】次に、本発明の重要な特徴に従い、ブロック86は当業者間で公知の方法により、システム・クロックから得られた現在の時間が次の計画オフ時間から30分以内にあるか、又は他のいかなる予め選ばれた期間でも該期間から30分以内にあるかどうかの確認を示す。その期間内ではない場合、システムは適当な時間まで単に同ブロックを繰返す。しかし、ブロック86に表示する決定が、次の計画オフ時間は選ばれた分数以内に発生するということを要求している場合、処理はブロック88へ進む。ブロック88はデータ処理システム10内のすべてのユーザに対する電源オフ警報メッセージの送信を示す。これは、現在データ処理システム10に登録されているユーザがシステムからの電源除去前に警報を受けることができるという本発明の重要な特徴である。

【0020】その後、処理はブロック90に示すように遅延を行い、ブロック92へ進む。ブロック92は送信された電源オフ警報メッセージに対し、データ処理システム10内のいかなるユーザからも応答を受信しなかったかどうかの確認を表わす。本実施例に従い、データ処理システム10内のユーザは電源オフ警報メッセージに対し、次の3つの方法の1つで応答することができる。

【0021】第1に、十分権限を有するユーザは計画電源オフの取消しを行うことができる。その場合、処理はブロック94へ進み、それは計画電源オフの取消を行い、データ処理システム10内に記憶されている計画電源オン及びオフ時間から次の電源オン及びオフ時間にリセットするということを表示する。その後、図に示していないが、処理はブロック86へ戻り、再び電源オフが発生するという警報メッセージをシステム・ユーザに発行するための適当な時間を持つようになる。

【0022】再びデータ処理システム10から自動的に送信された電源オフ警報メッセージに応答して、ユーザは電源オフ状態になる前に遅延量の指定を要求することができる。それはユーザが指定した期間の遅延又は延期を表わすブロック96に示される。その後、処理はブロック86へ戻り、再び次の計画電源オフ時間前に自動的に警報メッセージを送信する。勿論、30分より短い遅延時間の指定をシステム・ユーザからリクエストするこ

ともできるが、その場合、ブロック 86 における決定はデータ処理システム 10 内の各ユーザに対し即時電源オフ警報メッセージを送信し、計画電源オフまで何分残されているかを示すことになる。

【0023】最後に、再びブロック 92 において、ユーザは送信された電源オフ警報メッセージを明白に承認するか、暗黙的に受入れるか、又は完全に応答に失敗するかもしれない。かかる応答なし状態において、ブロック 98 は計画電源オフ時間までシステムを遅延して、その後残りの自動電源除去処理を進行させるということを示す。この処理はブロック 100 に示すように、“クリーンアップ”動作が処理中か否かの確認から始まる。“クリーンアップ”動作の意味するところは、選ばれた日付より古い歴史的ログ・エントリを削除するか、開いたファイルを閉鎖するか、又は他の類似するハウスキーピング動作を行うかのようなメモリー管理動作のことである。“クリーンアップ”動作がまだ処理中の場合、システムはブロック 102 へ進み、所定の遅延の後、再び“クリーンアップ”動作の状態の確認のためブロック 100 へ戻る。

【0024】すべての“クリーンアップ”動作の終了後、それをブロック 100 で確認すると、処理はブロック 104 へ進む。ブロック 104 は“バックアップ”動作がいまだ処理中であるか否かの確認を示す。“バックアップ”動作とはテープ駆動装置のような“バックアップ”不揮発性記憶ユニットに対し希望するすべての重要な情報を複写することを意味する。当業者は、電源の除去によるデータ処理システム 10 の終結動作前に、データ処理システム 10 の災害的故障が発生した場合、特定の動作期間中に蓄積した重要なデータをその喪失防止のため、不揮発性記憶手段に複写する必要があるということは普通のことである。

【0025】勿論、“バックアップ”動作の完了前に電源を除去してデータ処理システム 10 の動作を終結させると、データ処理システム 10 の完全性に有害な影響をもたらすということは明らかである。上記のように、“バックアップ”動作がいまだ処理中の場合、システムは、いまだ“バックアップ”動作を進行しているかどうかについて再確認する前に所定の量だけ遅延することを示すブロック 106 へ進む。

【0026】最後に、“クリーンアップ”動作及び“バックアップ”動作のようすべての終結動作の終了に成功したことを確認した後、処理は本発明の他の重要な特徴を示すブロック 108 へ進む。ブロック 108 は、データ処理システム 10 の次の計画オン時間が切迫しているかどうか、又はユーザが遅延をリクエストしたためそれが回避されたかどうかの確認を示す。切迫するということは、データ処理システム 10 の意図した再開始前に、すべてのパワー・ダウン・シーケンスを起動するためには十分な時間がないであろう、十分に短期期

間内であるということを意味する。

【0027】勿論、パワー・ダウン・シーケンスを完了するに必要な時間はデータ処理システム毎に異なるであろう。しかしながら、不完全なパワー・ダウン・シーケンス中にデータ処理システムの再開始を試みたとしても、それは異常な動作であり、できれば避けなければならない。故に、データ処理システム 10 内に記憶されている次の計画オン時間が切迫している場合、処理はブロック 110 へ進み、計画電源オフを取消して、データ処理システム 10 内に記憶されている次のオン及びオフ時間の再設定を行う。

【0028】これはユーザ又はシステムが要求した遅延から生じるパワー・ダウン・シーケンスの遅延のために起るかもしれない。そこで、図には示していないが、上記のように、処理は繰返えされ、ブロック 86 へ戻り、次の計画オフ時間前の選ばれた期間データ処理システム 10 内の各ユーザに対し、再び自動的に電源オフ警報メッセージを送信するであろう。

【0029】再びブロック 108 へ戻り、データ処理システム 10 の次の計画オン時間が切迫していない場合、処理はブロック 112 へ進む。ブロック 112 においては、選ばれた場合、ユーザ指定の電源オフ・プログラムの呼出を行うか、又は電源オフ・シーケンスの始動を行うことを示す。本発明の重要な特徴に基づき、この方法及び装置は、データ処理システム 10 においてパワー・ダウン・シーケンスを可能にする前に合致しなければならない、又は発生しなければならない選ばれた条件を十分な権限を有するユーザが指定することを許すユーザ指定の電源オフ・プログラムの追加使用を可能にする。

【0030】例えば、ユーザは、立ち合わずに走行しているかもしれない選ばれたプログラムを、その走行が完了するまでパワー・ダウン・シーケンスを延期して、続行しうるか、それが許されないかについて指定することができます。勿論、ユーザ指定の電源オフ・プログラムが選ばれた場合、電源オフ・シーケンスは起こらないかもしれないということは明らかである。すなわち、電源オフ・シーケンスは上記の処理方法により延期又は取消すことができる。

【0031】それに反し、ユーザ指定の電源オフ・プログラムを選択しなかった場合、電源オフ・シーケンスは開始する。その後、適当なコマンドの自動的供給により電源オフ・シーケンスが始動され、本発明方法を使用して、システム内のすべてのユーザが警報されたこと、及びすべての終結動作の完了に成功したことを確認する。以上、本発明の実施例を説明したが、本発明の全体的趣旨に従い各部において変更可能なことは明らかである。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明はまずシステムのすべてのユーザに対して警報を発し、要求したすべての終結動作の完了に成功したこと等を確認した後に

おいてのみ、電源オフ・シーケンスを発生させるという高機能方法を用いてデータ処理システムの電源の自動除去を可能にしたことにより、故障などの災害発生時等における電源オフの場合でもシステムの終結動作を正常に完了させることができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施に使用することができるデータ処理システムの模式図。

【図2】図1のデータ処理システム内に記憶しうる複数の計画システム・オン時間及びオフ時間を表示したコンピュータ・メニュー・ディスプレイを表わす図。

【図3】図1のデータ処理システム内に記憶しうる変更した計画システム・オン時間及びオフ時間を表示したコ

ンピュータ・メニュー・ディスプレイを表わす図。

【図4】本発明による自動電源除去方法を示したハイ・レベル流れ図。

【符号の説明】

10 データ処理システム

12 中型コンピュータ

14, 16, 18, 20, 22 パーソナル・コンピュータ

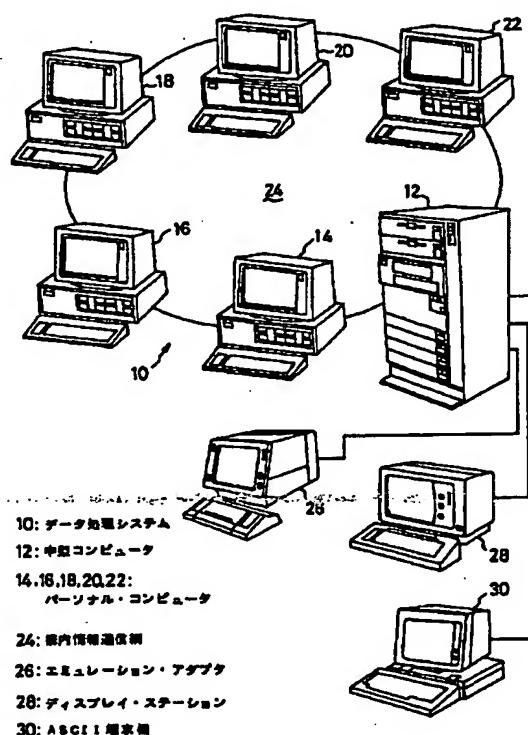
24 構内情報通信網

26 エミュレーション・アダプタ

28 ディスプレイ・ステーション

30 ASCII端末機

【図1】



【図2】

電源オン／オフ計画表				
RCH38360				
06/27/90 08:28:17				
計画表開始日	年	月	日	
34 36	38	40	42	
日付	曜日	電源オン	電源オフ	説明
06/27/90	水	05:30:00	18:00:00	平常日
06/28/90	木	05:30:00	18:00:00	平常日
06/29/90	金	05:30:00	18:00:00	平常日
06/30/90	土	11:45:00	18:00:00	午後のみ閉業
07/01/90	日			
07/02/90	月	05:30:00	18:00:00	平常日
07/03/90	火	05:30:00	12:45:00	早閉日
07/04/90	水			休日
07/05/90	木			閉店
07/06/90	金			閉店
07/07/90	土	11:45:00	18:00:00	午後のみ閉業
挿入を押すと続行				
その他				
F1-援助	F3-終了	F12-取消		

【図3】

電源オン／オフ変更計画表

RCH38360

06/27/90 08:28:20

計画表開始日・・・ 年 月 日

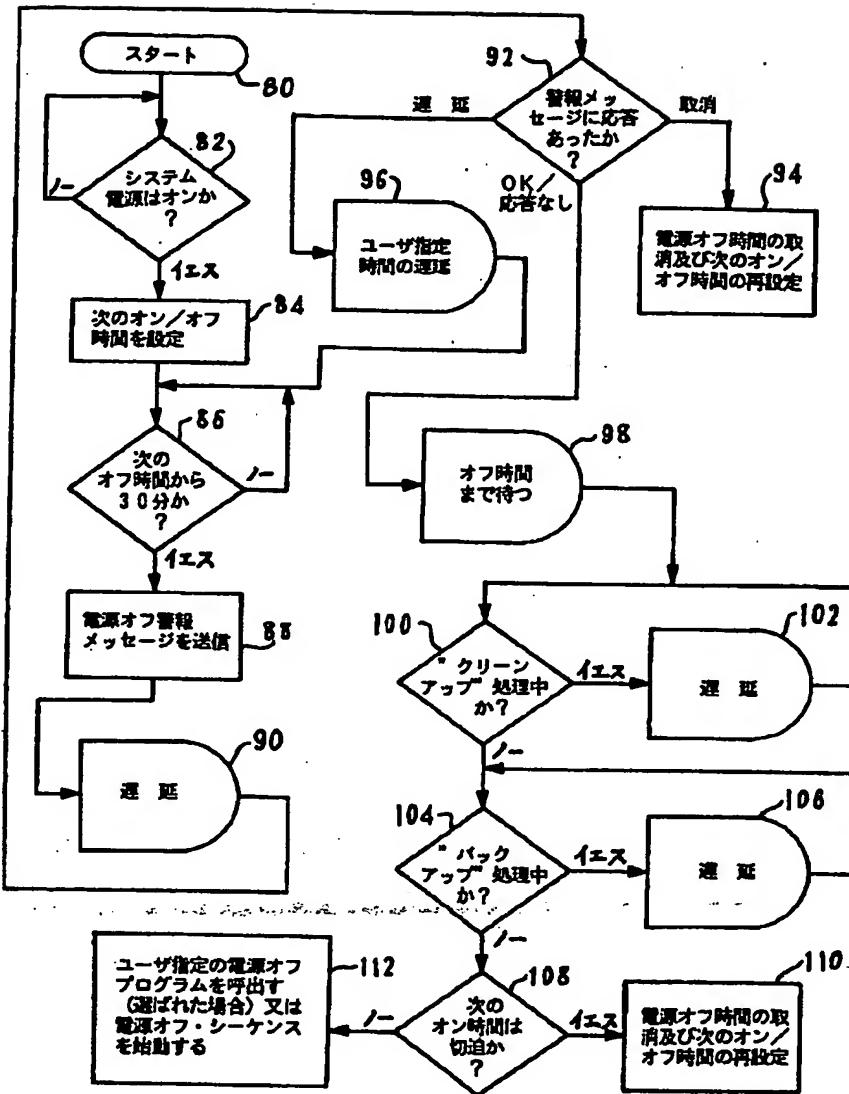
下記の時間及び説明を変更して挿入を押す。不選行を変更するためF10を押す。

日付	曜日	電源オン	電源オフ	説明
06/27/90	水	05:30:00	18:00:00	平常日
06/28/90	木	05:30:00	18:00:00	平常日
06/29/90	金	05:30:00	18:00:00	平常日
06/30/90	木	11:45:00	18:00:00	午後のみ開業
07/01/90	日			
07/02/90	月	05:30:00	18:00:00	平常日
07/03/90	火	05:30:00	12:45:00	早閉日
07/04/90	水			休日
07/05/90	木			閉店
07/06/90	金			閉店
07/07/90	土	11:45:00	18:00:00	午後のみ開業

その他

F1=援助 F3=終了 F10=不選行を変更 F12=取消

【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 キャロル・スー・バドニック
 アメリカ合衆国55901、ミネソタ州エヌ・
 ダヴリュー・ローチエスター、カーライ
 ル・レイン、471番地

(72)発明者 タミ・ルー・エンダー
 アメリカ合衆国55901、ミネソタ州ローチ
 エスター、エヌ・ダヴリュー・マノーアビ
 ュー・ドライブ、4313番地

(72)発明者 ティモスイ・ジョン・マサロ
アメリカ合衆国55906、ミネソタ州エヌ・
イー・ローチェスター、テラス・レーン、
1706番地

(72)発明者 デニス・ジェイムス・シュミット
アメリカ合衆国55901、ミネソタ州エヌ・
ダヴリュー・ローチェスター、49ス・スト
リート、1880番地